

**PHOTOSENSITIVE PASTE**

**Patent number:** JP2000199956  
**Publication date:** 2000-07-18  
**Inventor:** MATSUMURA NOBUO; KAMIOKA TAKENORI; MASAKI YOSHIKI  
**Applicant:** TORAY INDUSTRIES  
**Classification:**  
**- international:** *C03C8/16; C03C8/18; C09J4/00; C09J133/00; G03F7/004; G03F7/027; G03F7/033; H01B1/22; H01B3/00; H05K1/09; C03C8/00; C09J4/00; C09J133/00; G03F7/004; G03F7/027; G03F7/033; H01B1/22; H01B3/00; H05K1/09; (IPC1-7): H05K1/09; G03F7/033; C03C8/16; C03C8/18; C09J4/00; C09J133/00; G03F7/004; G03F7/027; H01B1/22; H01B3/00*  
**- european:**  
**Application number:** JP19990001164 19990106  
**Priority number(s):** JP19990001164 19990106

**Report a data error here**

**Abstract of JP2000199956**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a photosensitive paste which does not cause thickening and caking, even when powder of copper, glass, ceramics or the like is used. **SOLUTION:** The photosensitive paste contains an inorganic powder, at least an alkali-soluble acrylic copolymer as a photosensitive organic component and a photopolymerization initiator as essential components. The acid value of the acrylic copolymer is 50-80.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-199956

(P2000-199956A)

(43) 公開日 平成12年7月18日 (2000. 7. 18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 3 F 7/033		G 0 3 F 7/033	2 H 0 2 5
C 0 3 C 8/16		C 0 3 C 8/16	4 E 3 5 1
8/18		8/18	4 G 0 6 2
C 0 9 J 4/00		C 0 9 J 4/00	4 J 0 4 0
133/00		133/00	5 G 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-1164

(22) 出願日 平成11年1月6日 (1999. 1. 6)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 松村 宣夫

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 上岡 武則

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 正木 孝樹

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 感光性ペースト

(57) 【要約】

【課題】 感光性ペースト法において、感光性樹脂として多く用いられるアクリル系共重合体が、無機粉末と反応し粘度上昇や固形化してしまうという問題があり、増粘や固形化の生じない感光性ペーストを供給することにある。

【解決手段】 本発明は、無機粉末と、感光性有機成分として少なくともアルカリ可溶性のアクリル系共重合体と、光重合開始剤を必須成分とする感光性ペーストにおいて、前記アクリル系共重合体の酸価が50～80であることを特徴とする感光性ペーストである。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】無機粉末と、感光性有機成分として少なくともアルカリ可溶性のアクリル系共重合体と、光重合開始剤を必須成分とする感光性ペーストであり、前記アクリル系共重合体の酸価が50～80であることを特徴とする感光性ペースト。

【請求項2】アクリル系共重合体の酸価が70～80であることを特徴とする請求項1記載の感光性ペースト。

【請求項3】無機粉末として、少なくとも銅粉末を含むことを特徴とする請求項1記載の感光性ペースト。

【請求項4】無機粉末として、少なくともガラス粉末を含むことを特徴とする請求項1記載の感光性ペースト。

【請求項5】無機粉末として、少なくともセラミックス粉末を含むことを特徴とする請求項1記載の感光性ペースト。

【請求項6】アクリル系共重合体が、GPCによるポリスチレン換算分子量より求めた重量平均分子量にして3000～20000であることを特徴とする請求項1記載の感光性ペースト。

【請求項7】アクリル系共重合体が、GPCによるポリスチレン換算分子量より求めた重量平均分子量にして5000～12000であることを特徴とする請求項1記載の感光性ペースト。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はセラミックス基板やガラス基板上に導体パターンを形成するための感光性導電ペースト、および絶縁層を形成するための感光性ガラスペースト、感光性ガラスセラミックペースト、感光性セラミックペーストに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、パソコンおよびPCカードに搭載するマルチチップモジュール、チップサイズパッケージ、あるいは携帯電話などの移動体通信機器用途の高周波用フィルター、チップインダクター、積層コンデンサーなどの電子部品あるいはセラミックス多層基板に対して、小型化や高密度化、高精細化、高信頼性の要求が高まってきている。また、プラズマディスプレイなどの表示装置の高精細化に伴い、電極の微細化への要求も高まってきている。これらの要求に対して、各種の微細な導体膜形成方法が提案されている。

【0003】代表的な方法としては、薄膜法、メッキ法および厚膜印刷法がある。薄膜法は、スパッタ、蒸着などで成膜した後に、フォトリソグラフィ技術で解像度 $L/S=20/20\mu m$ 以上のパターンニングが可能であるが、この方法では導体膜の膜厚はスパッタや蒸着のプロセス時間に比例し、厚くするためには長時間を有するために薄い膜しか得られず、その結果回路としてのインピーダンスが高くなるという欠点がある。またメッキ法では、焼成工程において抵抗体などの厚膜受動素子の形

成が困難であるという問題がある。

【0004】一方、スクリーン印刷で成膜される厚膜印刷法では、導体膜を厚くすることや、抵抗体などの受動素子を同時形成することが容易であるが、その反面、 $L/S=50/50\mu m$ 以下の解像度で、一定幅のライン形成が困難であり、また断面形状が蒲鉾上になり電氣的特性面の設計が困難であるという問題があった。

【0005】また、セラミックス基板上に多層配線層を形成する場合、配線が微細になると共に絶縁層の層間を結合するスルーホールにも微細なものが求められる。セラミックス基板上に、ガラス、ガラスセラミック、セラミック等の絶縁層を形成する際には、厚膜印刷法、グリーンシート法があるが、いずれの方法でも $100\mu m$ 以下のスルーホールを形成するのは困難である。

【0006】厚膜印刷法の解像性、断面形状を改善するものとして、感光性ペースト法がある。これは、厚膜印刷用の導体ペースト、あるいは絶縁ペーストとして感光性を有するものを使用し、印刷後にマスク露光、現像の工程を経ることで高解像度の厚膜導体パターンやスルーホールを形成し得るものである。感光性導体ペーストとしては、金属やカーボンなどの導体粉末を光硬化性樹脂に混合したものが、感光性絶縁ペーストとしては、ガラス、セラミックス等の粉末を光硬化性樹脂に混合したものが多く用いられる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】感光性ペースト法はこのような優れた方法ではあるが、感光性樹脂として多く用いられるアクリル系共重合体が、ある種の金属と反応し、粘度上昇や、酷い場合には固化してしまうという問題があった。導体粉末が、金、銀のような化学的に安定な貴金属である場合は反応は生じないが、卑金属、特に安価で電氣抵抗の低い、配線材料としては非常に適な金属である銅を用いた場合はこの問題が顕著であった。また、ガラスやセラミックスの成分には金属酸化物が多く含まれ、この金属酸化物の種類に依ってはやはり銅と同様の増粘、固化の問題が発生することがあった。

【0008】本発明の目的は、銅や、あるいはガラス、セラミックスなどの粉末を用いても、増粘や固化の生じない感光性ペーストを供給することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、無機粉末と、感光性有機成分として少なくともアルカリ可溶性のアクリル系共重合体と、光重合開始剤を必須成分とする感光性ペーストにおいて、前記アクリル系共重合体の酸価が50～80であることを特徴とする感光性ペーストである。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの説明によってなんらの制限を受け

るものではない。

【0011】本発明は、感光性ペーストにおける感光性樹脂と無機粉末の反応性を抑制し、増粘や固形化を防ぎ、安定な感光性ペーストが得られるようにするものである。

【0012】アルカリ可溶性のアクリル系共重合体とは、アクリル酸、メタクリル酸などの酸モノマーと、アクリレート、メタクリレートなどのモノマーの共重合体であり、酸価は共重合体中の酸モノマーの量によって決定される。発明者らは、研究によって、銅などの金属と反応する点がこの酸モノマーにあることを突き止め、アクリル系共重合体中の酸モノマーの量、つまりは酸価を規定することによって無機粉末との反応を抑制し、安定な感光性ペーストを完成させるに至ったものである。

【0013】本発明で用いられる感光性有機成分とは、アルカリ可溶性のポリマーと、1分子中に2つ以上の炭素-炭素2重結合を有する多官能モノマーと、光重合開始剤を必須成分とする、感光性ペースト中の感光性を担う有機成分のことである。

【0014】アルカリ可溶性のポリマーとしては、アクリル系共重合体が用いられる。アクリル系共重合体とは、共重合成分に少なくともアクリル系モノマーを含む共重合体であり、アクリル系モノマーとは、具体的な例としては、メチルアクリレート、エチルアクリレート、*n*-プロピルアクリレート、イソプロピルアクリレート、*n*-ブチルアクリレート、*sec*-ブチルアクリレート、イソブチルアクリレート、*tert*-ブチルアクリレート、*n*-ペンチルアクリレート、アリルアクリレート、ベンジルアクリレート、ブトキシエチルアクリレート、ブトキシトリエチレングリコールアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、ジシクロペンタニルアクリレート、ジシクロペンテニルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、グリセロールアクリレート、グリシジルアクリレート、ヘプタデカフロロデシルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、イソボニルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、イソデシルアクリレート、イソオクチルアクリレート、ラウリルアクリレート、2-メトキシエチルアクリレート、メトキシエチレングリコールアクリレート、メトキシジエチレングリコールアクリレート、オクタフロロペンチルアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、ステアリルアクリレート、トリフロロエチルアクリレート、アクリルアミド、アミノエチルアクリレート、フェニルアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、1-ナフチルアクリレート、2-ナフチルアクリレート、チオフェノールアクリレート、ベンジルメルカプタンアクリレートなどのアクリル系モノマー、およびこれらのアクリレートにメタクリレートに代えたものなどが挙げられる。望ましくはアクリル酸アルキルあるいはメタクリル酸アルキル、より好ましくは少なくともメ

タクリル酸メチルを含むことで、熱分解性の良好な重合体を得ることが出来る。アクリル系モノマー以外の共重合成分としては、炭素炭素2重結合を有する全ての化合物が使用可能であるが、好ましくはスチレン、*p*-メチルスチレン、*o*-メチルスチレン、*m*-メチルスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、クロロメチルスチレン、ヒドロキシメチルスチレンなどのスチレン類、 $\gamma$ -メタクロキシプロピルトリメトキシシラン、1-ビニル-2-ピロリドン等が挙げられる。

【0015】ポリマーがアルカリ可溶性を有することで、現像液として環境に問題のある有機溶媒ではなく、アルカリ水溶液を用いることが出来る。アクリル系共重合体にアルカリ可溶性を付与するためには、モノマーとして不飽和カルボン酸等の不飽和酸を加えることにより達成される。不飽和酸の具体的な例としては、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、酢酸ビニル、またはこれらの酸無水物等が挙げられる。

【0016】これらを加えることによるポリマーの酸価は、50~80の範囲であることが好ましい。より好ましい範囲は、70~80である。酸価が80より大きいと、銅やガラスとの反応性が著しく高く、ペーストの増粘や固形化を引き起こす。また、酸価が50未満であると、アルカリ水溶液に対する溶解性が低く、アルカリ現像液で現像を行う場合に現像時間が著しく長い、あるいは全く現像できなくなる。

【0017】酸価を下げることによって、樹脂と無機粉末の反応性は低下するが、アルカリに対する溶解性が低下し現像時間が長くなってしまふので、良好なペーストの安定性と良好な現像性を両立させるためには、アクリル系共重合体は前述の範囲の酸価であることに加えて、分子量が低いことが望ましい。望ましい分子量としては、GPC（ゲルパーミエーションクロマトグラフィ）によるポリスチレン換算分子量より求めた重量平均分子量にして3000~20000であり、より望ましくは5000~12000である。分子量が2000を超えると、アルカリ現像液に対する溶解性が低下し、現像時間が長くなってしまふ。また分子量が3000未満であると、アルカリ溶解性が高すぎて良好なパターンが得られないばかりか、ペーストを基板に塗布乾燥した場合にべたつきが生じてしまい、取扱いが困難になってしまう。

【0018】多官能モノマーとしては、1分子中に炭素-炭素2重結合を2つ以上有する化合物が用いられ、その具体的な例としては、アリル化シクロヘキシルジアクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、1,3-ブチレングリコールジアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ジペンタエリ

スリトールヘキサアクリレート、ジベンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート、グリセロールジアクリレート、メトキシ化シクロヘキシルジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、プロピレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、トリグリセロールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ビスフェノールAジアクリレート、ビスフェノールA-エチレンオキサイド付加物のジアクリレート、ビスフェノールA-プロピレンオキサイド付加物のジアクリレート、または上記化合物のアクリル基を1部または全てメタクリル基に代えた化合物等が挙げられるが本発明はこれらのモノマーに限定されるものではない。

【0019】本発明で用いられる導電粉末としては、カーボン粉末、金属粉末などがあり、金属粉末としては、金、銀、銅、ニッケル、タングステン、モリブデンなどがあるが、これらに限定されるものではない。本発明は、銅などの反応性の高い金属、またはその酸化物を含む粉末を用いた場合に特に大きな効果を発揮するものではない。導電粉末の平均粒子径は、2~5 $\mu$ mの範囲であることが望ましい。平均粒子径が2 $\mu$ mより小さいと樹脂に対して同体積の導体粉末を添加した場合に、粉末の表面積が大きくなるためにより多くの光を遮り、ペースト内部への光線透過率を低下させる。5 $\mu$ mより大きい場合は、塗布した場合の表面粗さが大きくなり、さらにパターン精度や寸法精度が低下するため好ましくない。

【0020】本発明で用いられる絶縁粉末としては、フエライト、コーディエライト、フォーステライト、アルミナ、シリカ、ムライト、クリストバライト、コランダム( $\alpha$ アルミナ)、ジルコニア、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化クロム、酸化リチウム、酸化鉛、酸化ホウ素、酸化鉄、酸化亜鉛、酸化ニッケル、およびホウケイ酸ガラス等が上げられ、特に酸化鉛や酸化カルシウムを含む絶縁粉末においてその効果を発揮するものがあるが、これらに限定されるものではない。

【0021】絶縁粉末の平均粒子径は、分散性の観点からは0.5~7 $\mu$ mであることが好ましい。平均粒子径が0.5 $\mu$ m未満では、ペースト中での分散が低下し、7 $\mu$ mより大きいと、パターンの寸法精度や塗布膜面の表面粗さが低下するため好ましくない。またフォトリソグラフィの観点からは、散乱が少なく膜中を透過する光が多い法が好ましく、その場合は1 $\mu$ m以上が好ましい。これらを考え合わせると好ましい絶縁粉末の平均粒子径は1~7 $\mu$ mである。

【0022】光重合開始剤としては、長波長まで感度を有するものが好適である。長波長まで利用することにより感度が向上するばかりでなく、光線の波長が短くなる

ほど吸収や散乱の影響を受けやすいため、厚膜の内部まで硬化させるためには長波長まで感度を有することが好ましい。通常、露光には水銀灯が用いられるために、水銀灯の長波長輝線スペクトルのg線である436nmの波長まで感度を有することが好ましい。また、短波長にしか感度を有さない光重合開始剤に増感剤を加えることでg線感度を持たせた複合開始剤系も好適に使用できる。

【0023】このような開始剤としては、例えばg線に感度を有する開始剤としては、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタノン-1、あるいはビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-フェニルフォスフィンオキサイドなどがあり、g線に感度を有しない開始剤として、2-メチル-1[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オンに、2,4-ジエチルチオキサントンを増感剤として作用させてg線感度を付与する開始剤系などが例として挙げられるが、本発明に使用できる光重合開始剤系はこれらに限定されるものではない。

【0024】また、膜内部を硬化させるべく光線を多く照射した場合に、表面近傍のパターンが散乱光により広がりパターンが大きくなることを防ぐために、有機染料からなる紫外線吸光剤を添加することが好ましい。また、吸光剤による吸収で光線が厚膜内部に到達出来なくなることを防ぐために、吸光剤は光線の照射によって吸光度を減少させることが望ましい。有機系染料としては、アゾ系、ベンゾフェノン系が好ましく、例えば、アゾ系染料としてはスダンブルー、スダンR、スダンII、スダンIII、スダンIV、オイルオレンジSS、オイルバイオレット、オイルイエローOBなどがあり、ベンゾフェノン系染料としては、ユビナールD-50、ユビナールMS40、ユビナールDS49等があるがこれらに限定されるものではない。

【0025】紫外線吸光剤の添加は、0.01~1重量%が好ましい。0.01重量%未満では添加によるパターン広がりを抑える効果が低く、1重量%を越えると吸収が大きすぎて膜内部の硬化が妨げられる。

【0026】本発明のペーストは、上記構成物を、例えば3本ロールミル、コボールミルなどの混練装置や分散装置によって均一に混合することで得られる。一例を上げて説明する。有機成分をミキサーやスターラーで完全に均一に混合した後、導体粉末を加え、更に混合して予備分散を行う。その後、3本ロールミルを通して混練する。3本ロールミルは2回から8回連続して通すことが好ましい。

【0027】次に本発明による感光性ペーストを用いた導電パターンの形成例について説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0028】アルミナ基板、ガラス基板等の上にスクリーン印刷でペーストを塗布し、乾燥する。70℃~10

0℃で数分から1時間加熱して乾燥した後、マスクを介して露光する。マスクは、所望するパターン形状に対してネガ型のものを使用し、露光は高圧水銀灯等により、露光量は例えばi線(365nm)における測定で10~300mJ/cm<sup>2</sup>照射する。露光後、アルカリ水溶液を現像液として現像を行う。アルカリ水溶液は、金属分の残留を防ぐためにテトラメチルアンモニウムヒドロキシドやエタノールアミンなどの有機アルカリが好ましい。現像液で所定時間現像した後、水洗を行う。これら現像と水洗は、浸漬、スプレー、パドルなどで行うことが出来るが、高い解像度を得られ、矩形断面形状のパターンが得られるのでスプレー現像が好ましい。現像液のスプレー時間は20秒から200秒であり、水洗は同じくスプレーで10秒から60秒で行う。スプレーする際に、基板を回転させておくことが現像の均一性の点から好ましい。回転速度は100~1000rpmが好ましい。水洗後、回転を上げて余分な水を振り切り、乾燥させる。このときの回転数は1000~4000回転である。必要であればオープンなどで完全に水分を除去した後、電気炉、ベルト炉等で焼成を行い、有機成分を揮発させると共に無機粉末を焼結させることにより導体膜あるいは絶縁膜を形成できる。焼成雰囲気や温度は導体や基板の種類により異なるが、大気雰囲気、窒素雰囲気、酸素を10~100ppm含有する窒素雰囲気、水素雰囲気等で、500~1600℃の温度で1~60分保持して焼成する。

【0029】本発明の感光性ペーストにより形成するパターンは、ノートパソコンや携帯電話に実装されるMCM(マルチチップモジュール)用基板や、CSP(チップサイズパッケージ)用基板をはじめ、チップインダクター、チップコンデンサーなどのチップ部品、モジュール基板等の電極や絶縁層、またプラズマアドレス液晶、プラズマディスプレイパネル用電極や絶縁体パターンなどに好適に用いられるが、これらの用途に限定されるものではない。

#### 【0030】

【実施例】以下の実施例で本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例により何等の制限を受けるものではない。表1に示した各組成について、以下に述べる要領でペーストの調整を行い、パターン加工性の試験を行った。使用した原料類を以下に示す。

#### 【0031】A. 無機粉末

##### a. 導体ペースト用

銅粉末 単分散粒状 平均粒子径3.6μm 比表面積1.0(m<sup>2</sup>/g) タップ密度 4.5(g/cm<sup>3</sup>)

(同和鉱業製) 粉末メーカーによる前処理あり

##### b. 絶縁粉末用

ガラス粉末 単分散球状 平均粒子径2.7μm 比表面積1.91(m<sup>2</sup>/g) ガラス転移点 670℃

##### B. ポリマー

グリシジルメタクリレート変性メタクリル酸-メタクリル酸メチル共重合体

a. 酸価74	重量平均分子量	10000
b. 酸価100	重量平均分子量	23000
c. 酸価48	重量平均分子量	10000
d. 酸価66	重量平均分子量	10000
e. 酸価74	重量平均分子量	2800
f. 酸価74	重量平均分子量	4000
g. 酸価74	重量平均分子量	15000
h. 酸価74	重量平均分子量	23000

(なお、実施例、比較例における重量平均分子量はゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)でポリスチレン換算によって得られた)。

#### 【0032】C. 多官能モノマー

プロピレンオキシド変性トリメチロールプロパントリアクリレート

3官能モノマー 2重結合当量 157g/mol TPA-330(日本化薬)

#### D. 光開始剤

2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-プロパノン-1(チバスペシャリティケミカルズのイルガキュア369:以下IC369とする)

#### E. 溶剤

γブチロラクトン

#### F. 分散剤

分散剤a: "ノプロコスパス092"(サンノプロ製)

#### G. 吸光剤

スダンIV(東京化成)

#### H. レベリング剤

LC-951(楠本化成)(有効濃度は10重量%、残りは溶剤)

#### I. ガラスフリット

ガラスフリットa: ZrO<sub>2</sub>(42)、B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(24)、SiO<sub>2</sub>(21)、Li<sub>2</sub>O(7)、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(4)、その他酸化物(2) 単位: 重量%

#### J. 現像液

テトラエチルアンモニウムヒドロキシド 0.1重量%水溶液。

【0033】以下の作業は、全て黄色灯下で行った。ペースト調整

(1) ポリマーと溶剤を混合し、60℃で3時間加熱して溶解させた。

(2) ポリマー溶液を室温に冷却し、その他の組成を全て混合し、モーターと攪拌羽を用いて200rpmで30分室温で完全に均一に混合した。

(3) 得られたスラリーを、3本ロール(EXACT model 50)で混練し、ペーストを得た。

#### 【0034】パターン加工

(1) ペーストを7.5cm角の96%アルミナ基板上

(ニッコー製)にスクリーン印刷で全面塗布した。スクリーンはSUS#325メッシュを使用する。導体ペーストは1回印刷、絶縁ペーストは1回目印刷後に80℃で10分の仮乾燥後、2回目の重ね印刷を行った。

(2)印刷した基板を熱風オーブンで80℃で40分乾燥した。乾燥後の膜厚は導体ペーストでは15μm、絶縁ペーストは35μmであった。

(3)高圧水銀灯(15mW/cm<sup>2</sup>)を用いて、パターンマスクを介してペーストの露光を行った。導体ペースト用のパターンマスクはline/spaceパターンで、線幅/線間がそれぞれ30/30、40/40、50/50、60/60、70/70、および80/80(単位:μm)のものを用いた。30μmのパターンが解像できた場合を○、50μmのパターンが解像できた場合を○、80μmのパターンが解像できた場合を△とし、それ以下の解像度もしくは現像不可であった場合は×として表1に記載した。絶縁ペースト用のパターンマスクは50μmφのスルーホールマスクである。50μmφが解像できた場合は◎と評価した。

(4)アルカリ現像液(0.1%TMAH水溶液)を用いて、露光後の基板を浸漬し、揺動させて現像し、その後水シャワーでリンスした。

(5)光学顕微鏡でパターンの観察を行った。

#### 【0035】安定性試験

(1)ペースト作成直後に粘度を測定した。

(2)室温で1週間静置後、再び粘度を測定した。

結果は全て表1に示した。

【0036】実施例1から7は、銅粉末を用いたペース

トの例である。比較例1および2は、本発明の範囲外の酸価を有するポリマーを用いた例である。比較例1では、ポリマーの酸価が高く銅との反応性が高いため、保存安定性が悪い。比較例2では、ポリマーの酸価が低いため、保存安定性は良好であるがアルカリ現像性が低下し、アルカリ水溶液による現像では露光部・未露光部とも全く溶解せず、現像不能であった。

【0037】これに対し実施例1では保存安定性、現像性ともに良好なペーストが得られている。実施例2では、保存安定性、パターン加工性とも良好であった。しかしアルカリ溶解性がやや低くパターン解像性はやや劣っていた。

【0038】実施例3および実施例4は、実施例1と同等な酸価で、分子量が低いポリマーを用いた場合である。実施例5および6は、実施例1と酸価が同等であり、分子量が高いポリマーを用いた場合の例である。ペーストの保存安定性は良好であるが、アルカリ現像性が低かった。実施例7および比較例3は、ガラス粉末を用いたペーストの例である。比較例3は、本発明の範囲外の高い酸価のポリマーbを用いている。実施例7は保存安定性は良好であるが、比較例3では室温1週間で粘度が著しく増大している。

【0039】表1に得られた結果より、本発明によれば、銅粉末やガラス粉末などと感光性樹脂の反応が抑制され、安定でかつ現像性に優れた感光性ペーストが得られることが明らかである。

【0040】

【表1】

表1

	実施例1	比較例1	比較例2	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	比較例3
ポリマー	ポリマーa 8	ポリマーb 8	ポリマーc 8	ポリマーd 8	ポリマーe 8	ポリマーf 8	ポリマーg 8	ポリマーh 8	ポリマーa 12	ポリマーb 12
モノマー	TPA330 4	TPA330 4	TPA330 4	TPA330 4	TPA330 4	TPA330 4	TPA330 4	TPA330 4	TPA330 6	TPA330 6
光開始剤	IC369 1.2	IC369 1.2	IC369 1.2	IC369 1.2	IC369 1.2	IC369 1.2	IC369 1.2	IC369 1.2	IC369 1.2	IC369 1.2
溶剤	γブチラクトン 10	γブチラクトン 10	γブチラクトン 10	γブチラクトン 10	γブチラクトン 10	γブチラクトン 10	γブチラクトン 10	γブチラクトン 10	γブチラクトン 10	γブチラクトン 10
分散剤	分散剤a 0.88	分散剤a 0.88	分散剤a 0.88	分散剤a 0.88	分散剤a 0.88	分散剤a 0.88	分散剤a 0.88	分散剤a 0.88	分散剤a 0.4	分散剤a 0.4
吸光剤	スダンIV 0.03	スダンIV 0.03	スダンIV 0.03	スダンIV 0.03	スダンIV 0.03	スダンIV 0.03	スダンIV 0.03	スダンIV 0.03	スダンIV 0.12	スダンIV 0.12
レベリング剤	LC951 2	LC951 2	LC951 2	LC951 2	LC951 2	LC951 2	LC951 2	LC951 2	LC951 2	LC951 2
無機粉末	a.銅粉 88	a.銅粉 88	a.銅粉 88	a.銅粉 88	a.銅粉 88	a.銅粉 88	a.銅粉 88	a.銅粉 88	b.ガラス粉 70	b.ガラス粉 70
安定化剤	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ガラスフリット	フリットa 2	フリットa 2	フリットa 2	フリットa 2	フリットa 2	フリットa 2	フリットa 2	フリットa 2	フリットa 2	フリットa 2
現像	ディップ 60秒	ディップ 60秒	ディップ 60秒	ディップ 300秒	ディップ 10秒	ディップ 20秒	ディップ 400秒	ディップ 750秒	ディップ 100秒	ディップ 100秒
パターン解像度 (μm)	◎	◎	×	○	△	○	◎	◎	◎	◎
初期粘度(Pa・s)	46	62	48	47	24	25	46	58	100	140
室温1週間後粘 度(Pa・s)	50	固形化	49	47	24	26	46	58	105	520

【0041】

【発明の効果】本発明は上述のような構成を有することにより、感光性ペーストにおける感光性樹脂と無機粉末

の反応性が抑制され、効果的に増粘や固形化が防止され、安定な感光性ペーストを得ることが出来る。



## フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 3 F 7/004	5 0 1	G 0 3 F 7/004	5 0 1 5 G 3 0 3
7/027	5 0 2	7/027	5 0 2
H 0 1 B 1/22		H 0 1 B 1/22	A
3/00		3/00	A
// H 0 5 K 1/09		H 0 5 K 1/09	D

Fターム(参考)	2H025	AA00 AA19 AA20 AB15 AB17	10
		AC01 AD01 BC42 CA01 CB14	
		CB51 CB52 CB55 CC08 CC09	
		FA03 FA17	
	4E351	AA07 AA13 BB01 BB31 CC11	
		CC22 DD04 DD05 DD06 DD17	
		DD19 DD29 DD41 DD52 EE02	
		EE03 EE13 EE21 GG16	
	4G062	AA09 AA10 BB05 DA04 DB03	
		DC04 DD01 DE01 DF01 EA03	
		EB01 EC01 ED01 EE01 EF01	20
		EG01 FA01 FB01 FC05 FD01	
		FE01 FF01 FG01 FH01 FJ01	
		FK01 FL01 GA01 GA10 GB01	
		GC01 GD01 GE01 HH01 HH03	
		HH05 HH07 HH09 HH11 HH13	
		HH15 HH17 HH20 JJ01 JJ03	
		JJ05 JJ07 JJ10 KK01 KK03	
		KK05 KK07 KK10 MM28 MM36	
		NN40 PP12 PP15	
	4J040	DF021 GA07 HA066 HA346	30
		JB08 KA03 KA13 LA01	
	5G301	DA06 DA42 DD01	
	5G303	AA10 AB20 BA07 CA01 CA02	
		CA09	